

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-296770

(43)Date of publication of application : 17.10.2003

(51)Int.Cl.

G07B 15/00

G06F 15/00

G06F 17/60

H04L 9/32

(21)Application number : 2002-100730

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.04.2002

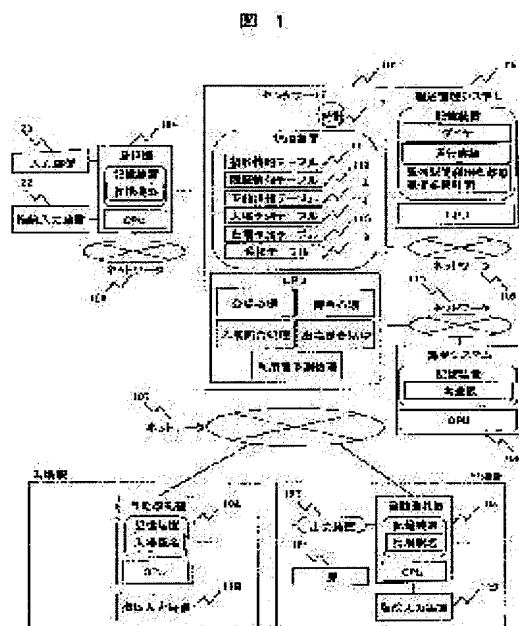
(72)Inventor : TOKUNAGA MINORU  
HAMADA CHIGUSA  
EGUCHI TOSHIHIRO  
NAKADA JUNJI  
ITO TOSHIKI

## (54) ENTERING AND LEAVING MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To precisely manage entering and leaving even in the case of using not so precise identifying method, etc., such as biological identification in an entering and leaving management system which requires fast identification.

**SOLUTION:** In the entering and leaving management system for managing visitors' passing through a gate more than twice between an entering time and a leaving time, the visitor is identified according to the identification performed when the visitor passes through the gate, the personal information, reservation information, history information, etc., of the visitor.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-296770

(P2003-296770A)

(43)公開日 平成15年10月17日(2003.10.17)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーマコード*(参考)       |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 7 B 15/00            |       | G 0 7 B 15/00 | B 3 E 0 2 7       |
| G 0 6 F 15/00            | 3 3 0 | G 0 6 F 15/00 | 3 3 0 F 5 B 0 8 5 |
|                          | 1 1 2 | 17/60         | 1 1 2 H 5 J 1 0 4 |
| H 0 4 L 9/32             |       | H 0 4 L 9/00  | 6 7 3 D           |

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願2002-100730(P2002-100730)

(22)出願日 平成14年4月3日(2002.4.3)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 徳永 稔

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 浜田 ちぐさ

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

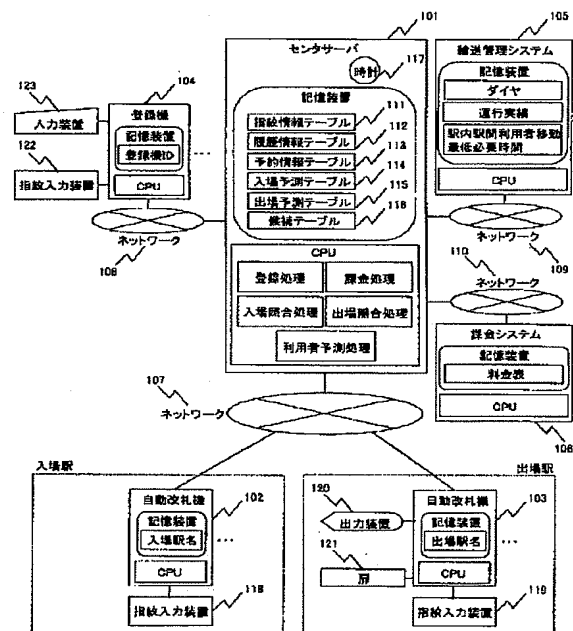
(54)【発明の名称】 入出場管理システム

(57)【要約】

【課題】 高速な本人認証が要求される入出場管理システムにおいて、生体認証等の精度の低い認証方法を用いた場合でも、正確な入出場管理を行う。

【解決手段】 入場時から出場時まで2回以上ゲートを通過する入出場管理システムにおいて、ゲート通過時に行う本人認証の認証方法の精度や、利用者の個人情報、予約情報、履歴情報等、により定められた得点に応じてゲート通過者の認証を行う。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1つの入場のためのゲートと、少なくとも1つの出場のためのゲートと、前記ゲートの1つから入力されたゲート通過者認証に必要な情報を用いてゲート通過者を認証する認証手段を有する計算機と、を有した入出場管理システムにおいて、前記認証手段は、認証結果として複数のゲート通過者候補を認証の確からしさとともに出力する認証手段であって、該確からしさに基づいた条件で、ゲート通過者候補を絞り込むことを特徴とする入出場管理システム。

【請求項2】ゲート通過者認証に必要な情報を用いてゲート通過者を認証する認証手段を有する少なくとも1つの入場のためのゲートと、ゲート通過者認証に必要な情報を用いてゲート通過者を認証する認証手段を有する少なくとも1つの出場のためのゲートと、を有した入出場管理システムにおいて、前記認証手段は、認証結果として複数のゲート通過者候補を認証の確からしさとともに出力する認証手段であって、該確からしさに基づいた条件で、ゲート通過者候補を絞り込むことを特徴とする入出場管理システム。

【請求項3】請求項2に記載の入出場管理システムは、ゲート通過者を特徴付けるゲート通過者関連情報に基づいた条件で、前記ゲートのうち少なくとも1つへ、ゲート通過者認証に必要な情報を配信する配信手段を有する計算機、を有することを特徴とする入出場管理システム。

【請求項4】請求項1から3のいずれかに記載の入出場管理システムは、出場のためのゲートにおけるゲート通過者を予測する予測手段を有することを特徴とする入出場管理システム。

【請求項5】請求項1から4のいずれかに記載の入出場管理システムは、入場のためのゲートにおけるゲート通過者を予測する予測手段を有することを特徴とする入出場管理システム。

【請求項6】請求項4または5のいずれかに記載の予測手段は、ゲート通過者を特徴付けるゲート通過者関連情報に基づいた条件で、予測することを特徴とする入出場管理システム。

【請求項7】請求項1または2のいずれかに記載の入出場管理システムにおいて、前記条件は、前記確からしさに基づいて定められる得点に応じて、定められることを特徴とする入出場管理システム。

【請求項8】請求項3または6のいずれかに記載の入出場管理システムにおいて、前記条件は、前記ゲート通過者関連情報により定められる得点に応じて、定められることを特徴とする入出場管理システム。

【請求項9】請求項8に記載の入出場管理システムにおいて、前記得点は、あらかじめ登録された利用者の個人情報、および、あらかじめ登録された利用者の予約情報、および、ゲート通過実績、のうち少なくとも1つに

基づいて、定められることを特徴とする入出場管理システム。

【請求項10】請求項8または9のいずれかに記載の入出場管理システムにおいて、前記ゲート通過者関連情報は、複数種類あり、前記得点は、前記複数種類のゲート通過者関連情報それぞれごとに定められる部分得点の和により計算されることを特徴とする入出場管理システム。

【請求項11】請求項7から10のいずれかに記載の入出場管理システムにおいて、前記認証手段は、認証に用いるゲート通過者認証に必要な情報の、認証に用いる順番を、前記得点あるいは請求項7から10に記載の得点のうち少なくとも2以上の和に応じて定められることを特徴とする入出場管理システム。

【請求項12】請求項7から10のいずれかに記載の入出場管理システムにおいて、前記認証手段は、前記得点あるいは請求項7から10に記載の得点のうち少なくとも2以上の和が、最高あるいは最低のゲート通過者を選択することを特徴とする入出場管理システム。

【請求項13】請求項1から12のいずれかに記載のゲートは、出力手段を有し、該出力手段は、前記認証手段の認証結果を出力することを特徴とする入出場管理システム。

【請求項14】請求項13に記載の出力手段は、ゲート通過者の氏名の画面表示および音声出力のうち少なくとも一方を行うことを特徴とする入出場管理システム。

【請求項15】請求項1から14のいずれかに記載のゲートは、鉄道における自動改札機であることを特徴とする入出場管理システム。

【請求項16】請求項1から15のいずれかに記載の認証手段は、指紋、虹彩、掌形、顔貌、体型、血管パターン、掌紋、網膜、耳形状、DNA、に、お、い、声紋、動的署名、キーストローク、歩き方といった個人の身体的特徴や行動特性のうち少なくとも1つを用いた生体認証であることを特徴とする入出場管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ある場所への個人の入出方を管理する入出場管理システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】セキュリティルームへの入室に生体認証を用いた入出場管理システムがある。なお、生体認証とは生体情報を用いた本人認証のことで、生体情報とは、指紋、虹彩、掌形、顔貌、体型、血管パターン、掌紋、網膜、耳形状、DNA、に、お、い、声紋、動的署名、キーストローク、歩き方等の個人の身体的特徴や行動特性である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般に、生体認証においては、認証時間と精度はトレードオフの関係にある。

上記従来システムでは、高い精度が要求されるため生体認証に時間がかかる。手間のかからない高速な認証が要求される場面では、生体認証の精度は低くなる。

【0004】本発明の目的は、高速な本人認証が要求される入出場管理システムにおいて、生体認証等の精度の低い認証方法を用いた場合でも、正確な入出場管理を行うことにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】入場時から出場時までに2回以上ゲートを通する入出場管理システムにおいて、ゲート通過時に行う本人認証の認証方法の精度や、利用者の個人情報、予約情報、履歴情報等、により定められた得点に応じてゲート通過者の認証を行う。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1から図18に基づいて詳細に説明する。

【0007】本実施形態は、鉄道において、ゲートとして自動改札機を用いる入出場管理システムといえる自動出改札システム、特に、生体認証を用いて出改札を行う自動出改札システムである。生体情報としては指紋情報を用いる。生体情報の入力装置としては指紋入力装置を用いる。指紋入力装置は人間の指紋を計算機で処理できる指紋情報に変換する装置である。自動改札機は、改札内への入場のための改札を行うものか、改札外への出場のための改札を行うものかわかる。

【0008】以下、指紋照合を、すべての自動改札機と接続された中央計算機で行う場合と、自動改札機で行う場合の二つに分けて、それぞれ実施形態1と実施形態2で説明する。

【0009】＜実施形態1＞図1に本実施形態を実現する全体システム構成を示す。センタサーバ101には、ネットワーク107を介して、1以上の入場駅の自動改札機102および1以上の出場駅の自動改札機103が接続されている。また、センタサーバ101には、ネットワーク108を介して、1以上の登録機104が接続されている。また、センタサーバ101には、ネットワーク109を介して、輸送管理システム105が接続されている。また、センタサーバ101には、ネットワーク110を介して、課金システム106が接続されている。

【0010】センタサーバ101は、CPU、記憶装置、時計117を持つ計算機である。センタサーバ101の記憶装置には、指紋情報テーブル111、履歴情報テーブル112、予約情報テーブル113、入場予測テーブル114、出場予測テーブル115、候補テーブル116が保存されている。

【0011】入場駅の自動改札機102の記憶装置には、自動改札機102が設置されている駅の名前が入場駅名として保存されている。また、自動改札機102には、指紋入力装置118が接続されている。

【0012】出場駅の自動改札機103の記憶装置には、自動改札機103が設置されている駅の名前が出場駅名として保存されている。また、自動改札機103には、指紋入力装置119、ディスプレイやスピーカ等の出力装置120、扉121が接続されている。

【0013】登録機104の記憶装置には、あらかじめ登録機ごとにユニークに割り振られている番号が登録機IDとして保存されている。また、登録機104には、指紋入力装置122、キーボードやマウスやタッチパネル等の入力装置123が接続されている。

【0014】輸送管理システム105の記憶装置には、鉄道におけるダイヤ、運行実績、駅内駅間利用者移動最低必要時間が保存されている。

【0015】課金システム106の記憶装置には、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、列車番号から鉄道利用料金を導出する料金表が保存されている。課金システム106は、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、列車番号と金融機関口座情報が入力されると、前記料金表を参照して鉄道利用料金を導出し、金融機関口座情報を使って金融機関から前記料金を引き落とすシステムである。引き落としが終了したら引き落としした料金を課金額として出力する。なお、入場日時、出場日時、列車番号は必須ではない。

【0016】指紋情報テーブル111のテーブル構成を図2に示す。指紋情報テーブル111は、登録機104を使って登録した指紋情報ごとに、該当する登録機IDと、該当する指紋の持ち主の個人情報を保持しておくものであり、指紋ID、指紋情報、登録機ID、氏名、住所、郵便番号、性別、生年月日、勤務地、就学地、金融機関口座情報で構成される。指紋IDは、指紋情報ごとに付けられるユニークな番号である。

【0017】履歴情報テーブル112のテーブル構成を図3に示す。履歴情報テーブル112は、指紋IDごとに、該当する指紋の持ち主の鉄道利用実績を保持しておくものであり、指紋ID、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、列車番号、課金額、課金状態で構成される。

【0018】予約情報テーブル113のテーブル構成を図4に示す。予約情報テーブル113は、指紋IDごとに、該当する指紋の持ち主の鉄道利用予定を保持しておくものであり、指紋ID、利用区間401、有効期間、利用列車番号で構成される。

【0019】入場予測テーブル114のテーブル構成を図5に示す。入場予測テーブル114は、指紋IDごとに、「該当する指紋の持ち主が、該当する日時に該当する駅で入場する確率」に比例した得点を保持しておくものであり、指紋ID、入場日時、入場駅名、得点で構成される。

【0020】出場予測テーブル115のテーブル構成を図6に示す。出場予測テーブル115は、指紋IDごと

に、「該当する指紋の持ち主が、該当する日時および駅で入場した場合に、該当する日時および駅で出場する確率」に比例した得点を保持しておくものであり、指紋ID、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、得点で構成される。

【0021】候補テーブル116のテーブル構成を図7に示す。候補テーブル116は、指紋IDごとに、該当する指紋の持ち主の未確定の鉄道利用状況のうち、入場時、出場時、確定時の各時点で最も確からしい候補を保持しておくものであり、指紋ID、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、入場時点での確からしさを表す入場時得点、出場時点での確からしさを表す出場時得点、確定時点での確からしさを表す最終得点で構成される。

【0022】以下、本システムにおける処理の流れを図8のフローチャートを用いて説明する。

【0023】(1)登録処理801

センタサーバ101において、登録機104から送信されてくる(a)指紋入力装置122から入力された鉄道利用者の指紋情報、(b)入力装置123から入力された前記鉄道利用者の氏名、住所、郵便番号、性別、生年月日、勤務地、就学地、金融機関口座情報、利用区間401、有効期間、利用列車番号、(c)登録機104の記憶装置に保存されている登録機IDを、指紋情報テーブル111および予約情報テーブル113に設定する。その際、指紋IDはセンタサーバ101が付ける。

【0024】(2)予約情報に基づく入場予測処理802

センタサーバ101において、予約情報テーブル113を参照して、指紋IDごとに、「該当する指紋の持ち主が、該当する日時に該当する駅で入場する確率」に比例した得点を入場予測テーブル114に設定する。

【0025】例えば、入場予測テーブル114の設定に用いる情報として、予約情報テーブル113の利用区間401を考える。図9のように、a駅からh駅までであるA路線があったとする。まず、予約情報テーブル113の最初のレコードの指紋ID(図4では、12345)および利用区間401(図4では、b駅からf駅)を参照する。そして、この利用区間401を予約している利用者の利用確率が高いと考えられる駅順に高い得点を、該当する指紋ID(ここでは、12345)、入場駅名とともに入場予測テーブル114に設定する。ここでは、利用区間両端駅(ここでは、b駅およびf駅)、利用区間内で利用区間両端駅に近い駅(ここでは、c駅およびe駅)、利用区間外で利用区間両端駅に近い駅(ここでは、a駅およびg駅)、利用区間がかかる路線のその他の駅(ここでは、d駅およびh駅)、の順に高い得点を設定する。以後、予約情報テーブル113のすべてのレコードに対して、同様の処理を行う。

【0026】なお、入場予測テーブル114の設定に用

いる情報は、予約情報テーブル113の有効期間、利用列車番号でもよい。例えば、有効期間を用いる場合は、有効期間内の入場日時に対する得点を、他の入場日時に比べて高くする。利用列車番号を用いる場合は、その列車が運行される時間帯の入場日時に対する得点を、他の入場日時に比べて高くする。

【0027】また、上記情報の複数を用いて、入場予測テーブル114への設定情報を決定してもよい。

【0028】入場予測テーブル114の同一レコードにおいて、入場日時と入場駅名のうちどちらか一つは、限定しない場合は設定しなくてもよい。また、入場日時および入場駅名は範囲で設定することができる。ただし、同じ「指紋ID、入場日時、入場駅名」に該当するレコードが複数になることがないようにする。該当する「指紋ID、入場日時、入場駅名」のレコードがすでに存在する場合は、該当する得点に今回の得点を加算する。

【0029】なお、本処理は必須ではない。

【0030】(3)履歴情報に基づく入場予測処理803

センタサーバ101において、履歴情報テーブル112を参照して、指紋IDごとに、「該当する指紋の持ち主が、該当する日時に該当する駅で入場する確率」に比例した得点を入場予測テーブル114に設定する。

【0031】例えば、入場予測テーブル114の設定に用いる情報として、履歴情報テーブル112の入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名を用いる場合は、指紋IDごとに統計処理して、利用頻度の高い日時と駅のペアに対する得点を、他の入場日時と入場駅名のペアに比べて高くする。列車番号を用いる場合は、指紋IDごとに統計処理して、利用頻度の高い列車番号の列車が運行される時間帯の入場日時に対する得点を、他の入場日時に比べて高くする。

【0032】また、上記情報の複数を用いて、入場予測テーブル114への設定情報を決定してもよい。

【0033】入場予測テーブル114の同一レコードにおいて、入場日時と入場駅名のうちどちらか一つは、限定しない場合は設定しなくてもよい。また、入場日時および入場駅名は範囲で設定することができる。ただし、同じ「指紋ID、入場日時、入場駅名」に該当するレコードが複数になることがないようにする。該当する「指紋ID、入場日時、入場駅名」のレコードがすでに存在する場合は、該当する得点に今回の得点を加算する。

【0034】なお、本処理は必須ではない。

【0035】(4)指紋情報に基づく入場予測処理804

センタサーバ101において、指紋情報テーブル111を参照して、指紋IDごとに、「該当する指紋の持ち主が、該当する日時に該当する駅で入場する確率」に比例した得点を入場予測テーブル114に設定する。

【0036】例えば、入場予測テーブル114の設定に

用いる情報として、指紋情報テーブル111の登録機IDを用いる場合は、その登録機が設置されている駅に近い駅に対する得点を、他の入場駅名に比べて高くする。住所や郵便番号を用いる場合は、その住所付近の駅に対する得点を、他の入場駅名に比べて高くする。性別を用いる場合は、女性あるいは男性のそれぞれの利用頻度の高い日時と駅のパア、例えば、女性であれば、日中で商店街のある駅に対する得点を、他の入場日時と入場駅名のパアに比べて高くする。生年月日を用いる場合は、その年齢層の利用頻度の高い駅、例えば、若年者であれば、ファッション街のある駅に対する得点を、他の入場駅名に比べて高くし、あるいは利用頻度の高い時間帯、例えば、高齢者であれば、午前に対する得点を、他の入場日時に比べて高くする。勤務地を用いる場合は、その勤務地付近の駅に対する得点を、他の入場駅名に比べて高くする。就学地を用いる場合は、その就学地付近の駅に対する得点を、他の入場駅名に比べて高くする。金融機関口座情報を用いる場合は、その金融機関付近の駅に対する得点を、他の入場駅名に比べて高くする。

【0037】また、上記情報の複数を用いて、入場予測テーブル114への設定情報を決定してもよい。

【0038】入場予測テーブル114の同一レコードにおいて、入場日時と入場駅名のうちどちらか一つは、限定しない場合は設定しなくてもよい。また、入場日時および入場駅名は範囲で設定することができる。ただし、同じ「指紋ID、入場日時、入場駅名」に該当するレコードが複数になることがないようにする。該当する「指紋ID、入場日時、入場駅名」のレコードがすでに存在する場合は、該当する得点に今回の得点を加算する。

【0039】なお、本処理は必須ではない。

【0040】(5) 入場指紋入力処理805

入場駅の自動改札機102において、指紋入力装置118を用いて鉄道利用者の指紋情報を読み取り、その指紋情報を、記憶装置に保存されている入場駅名とともに、センタサーバ101に送信する。

【0041】(6) 入場照合処理806

(5)の入場指紋入力処理805で送信された指紋情報と入場駅名を受信したセンタサーバ101は、その受信日時を時計117から得て入場日時とする。

【0042】受信した指紋情報と、指紋情報テーブル111における全レコードの指紋情報との類似度を計算する。

【0043】全レコードの指紋情報との類似度を計算する時間がない場合は、受信した入場駅名と入場日時から、入場予測テーブル114を参照して、該当するレコードの得点の高い指紋情報の順に類似度を計算していき、制約された時間あるいは、計算の対象とする指紋情報の数あるいは、得点の下限で、計算を打ち切る。

【0044】類似度を計算した指紋情報の指紋IDと、類似度に比例した得点のパアを、入場日時、入場駅名と

ともに(7)の入場時得点算出処理807に渡す。

【0045】(7) 入場時得点算出処理807

センタサーバ101において、(6)の入場照合処理806から渡された入場日時、入場駅名と、指紋IDと得点のパアを使って、候補テーブル116における入場時得点を算出する。

【0046】渡された指紋IDのそれぞれについて、入場日時と入場駅名から、入場予測テーブル114を参照して、該当するレコードの得点に、渡されたパアの得点を加算して、入場時得点とする。入場予測テーブル114に該当レコードがなければ、渡されたパアの得点を入場時得点とする。

【0047】候補テーブル116に該当する指紋IDのレコードが存在しない場合は、新しいレコードに、該当する指紋ID、入場日時、入場駅名、入場時得点を設定する。また、出場予測テーブル115において、新しいレコードに、該当する指紋ID、入場日時、入場駅名を設定し、入場時得点を得点として設定する。

【0048】候補テーブル116に該当する指紋IDのレコードがすでに存在する場合は、すでに設定されている入場時得点より、今回算出した入場時得点が大きければ、今回の入場日時、入場駅名、入場時得点に更新する。また、更新した場合には、出場予測テーブル115の該当する指紋IDの全レコードを削除し、新しいレコードに、該当する指紋ID、入場日時、入場駅名を設定し、入場時得点を得点として設定する。

【0049】(8) 予約情報に基づく出場予測処理808

センタサーバ101において、予約情報テーブル113を参照して、指紋IDごとに、「該当する指紋の持ち主が、該当する日時および駅で入場した場合に、該当する日時および駅で出場する確率」に比例した得点を出場予測テーブル115に設定する。

【0050】出場日時、出場駅名、得点の設定方法は(2)の予約情報に基づく入場予測処理802と同様である。ただし、出場予測テーブル115では、入場日時と入場駅名が決まっているので、出場日時、出場駅名を絞り込むことができる。

【0051】例えば、予約情報テーブル113の利用区間401が「b駅からf駅」であった場合、出場予測テーブル115の該当する指紋IDの入場駅名が「b駅」であれば、「f駅」に対する得点を、「b駅」に比べて高くする。

【0052】出場予測テーブル115の同一レコードにおいて、出場日時と出場駅名のうちどちらか一つは、限定しない場合は設定しなくてもよい。また、同じ「指紋ID、入場日時、入場駅名」に対して、複数の「出場日時、出場駅名」を設定する必要がある場合は、新しいレコードに、該当する「指紋ID、入場日時、入場駅名」を設定したうえで行う。さらに、出場日時および出場駅

名は範囲で設定することができる。ただし、同じ「指紋ID、出場日時、出場駅名」に該当するレコードが複数になることがないようにする。該当する「指紋ID、出場日時、出場駅名」のレコードがすでに存在する場合は、該当する得点に今回の得点を加算する。

【0053】なお、本処理は必須ではない。

【0054】(9)履歴情報に基づく出場予測処理809

センタサーバ101において、履歴情報テーブル112を参照して、指紋IDごとに、「該当する指紋の持ち主が、該当する日時および駅で入場した場合に、該当する日時および駅で出場する確率」に比例した得点を出場予測テーブル115に設定する。

【0055】出場日時、出場駅名、得点の設定方法は(3)の履歴情報に基づく入場予測処理803と同様である。ただし、出場予測テーブル115では、入場日時と入場駅名が決まっているので、出場日時、出場駅名を絞り込むことができる。

【0056】例えば、出場予測テーブル115に設定されている「指紋ID、入場日時、入場駅名」が、履歴情報テーブル112にあれば、履歴情報テーブル112の該当レコードの出場日時、出場駅名に対する得点を、他の出場日時、出場駅名に比べて高くする。

【0057】出場予測テーブル115の同一レコードにおいて、出場日時と出場駅名のうちどちらか一つは、限定しない場合は設定しなくてもよい。また、同じ「指紋ID、入場日時、入場駅名」に対して、複数の「出場日時、出場駅名」を設定する必要がある場合は、新しいレコードに、該当する「指紋ID、入場日時、入場駅名」を設定したうえで行う。さらに、出場日時および出場駅名は範囲で設定することができる。ただし、同じ「指紋ID、出場日時、出場駅名」に該当するレコードが複数になることがないようにする。該当する「指紋ID、出場日時、出場駅名」のレコードがすでに存在する場合は、該当する得点に今回の得点を加算する。

【0058】なお、本処理は必須ではない。

【0059】(10)指紋情報に基づく出場予測処理810

センタサーバ101において、指紋情報テーブル111を参照して、指紋IDごとに、「該当する指紋の持ち主が、該当する日時および駅で入場した場合に、該当する日時および駅で出場する確率」に比例した得点を出場予測テーブル115に設定する。

【0060】出場日時、出場駅名、得点の設定方法は(4)の指紋情報に基づく入場予測処理804と同様である。ただし、出場予測テーブル115では、入場日時と入場駅名が決まっているので、出場日時、出場駅名を絞り込むことができる。

【0061】例えば、それぞれの指紋IDについて、出場予測テーブル115に設定されている入場駅名が、指

紋情報テーブル111に設定されている住所付近の駅であった場合、指紋情報テーブル111に設定されている勤務地付近の駅に対する得点を、他の出場駅名に比べて高くする。

【0062】出場予測テーブル115の同一レコードにおいて、出場日時と出場駅名のうちどちらか一つは、限定しない場合は設定しなくてもよい。また、同じ「指紋ID、入場日時、入場駅名」に対して、複数の「出場日時、出場駅名」を設定する必要がある場合は、新しいレコードに、該当する「指紋ID、入場日時、入場駅名」を設定したうえで行う。さらに、出場日時および出場駅名は範囲で設定することができる。ただし、同じ「指紋ID、出場日時、出場駅名」に該当するレコードが複数になることがないようにする。該当する「指紋ID、出場日時、出場駅名」のレコードがすでに存在する場合は、該当する得点に今回の得点を加算する。

【0063】なお、本処理は必須ではない。

【0064】(11)輸送管理情報に基づく出場予測処理811

センタサーバ101において、輸送管理システム105のダイヤや駅内駅間利用者移動最低必要時間を参照して、指紋IDごとに、「該当する指紋の持ち主が、該当する日時および駅で入場した場合に、該当する日時および駅で出場する確率」に比例した得点を出場予測テーブル115に設定する。

【0065】出場予測テーブル115に設定されている入場日時、入場駅名から、ダイヤや駅内駅間利用者移動最低必要時間を使って、出場日時、出場駅名の可能性を算出し、その可能性に比例した得点を設定する。

【0066】出場予測テーブル115の同一レコードにおいて、出場日時と出場駅名のうちどちらか一つは、限定しない場合は設定しなくてもよい。また、同じ「指紋ID、入場日時、入場駅名」に対して、複数の「出場日時、出場駅名」を設定する必要がある場合は、新しいレコードに、該当する「指紋ID、入場日時、入場駅名」を設定したうえで行う。さらに、出場日時および出場駅名は範囲で設定することができる。ただし、同じ「指紋ID、出場日時、出場駅名」に該当するレコードが複数になることがないようにする。該当する「指紋ID、出場日時、出場駅名」のレコードがすでに存在する場合は、該当する得点に今回の得点を加算する。

【0067】なお、本処理は必須ではない。

【0068】(12)出場指紋入力処理812

出場駅の自動改札機103において、指紋入力装置119を用いて鉄道利用者の指紋情報を読み取り、その指紋情報を、記憶装置に保存されている出場駅名とともに、センタサーバ101に送信する。

【0069】(13)出場照合処理813

(12)の出場指紋入力処理812で送信された指紋情報と出場駅名を受信したセンタサーバ101は、その受

信日時を時計117から得て出場日時とする。

【0070】受信した指紋情報と、指紋情報テーブル111における全レコードの指紋情報との類似度を計算する。

【0071】全レコードの指紋情報との類似度を計算する時間がない場合は、受信した出場駅名と出場日時から、出場予測テーブル115を参照して、該当するレコードの得点の高い指紋情報の順に類似度を計算していき、制約された時間あるいは、計算の対象とする指紋情報の数あるいは、得点の下限で、計算を打ち切る。

【0072】類似度を計算した指紋情報の指紋IDと、類似度に比例した得点のペアを、出場日時、出場駅名とともに(14)の出場時得点算出処理814に渡す。

【0073】(14)出場時得点算出処理814センタサーバ101において、(13)の出場照合処理813から渡された出場日時、出場駅名と、指紋IDと得点のペアを使って、候補テーブル116における出場時得点を算出する。

【0074】渡された指紋IDのそれぞれについて、出場日時と出場駅名から、出場予測テーブル115を参照して、該当するレコードの得点に、渡されたペアの得点を加算して、出場時得点とする。出場予測テーブル115に該当レコードがなければ、該当する指紋IDの入場時得点に、渡されたペアの得点を加算して、出場時得点とする。

【0075】候補テーブル116に該当する指紋IDのレコードがすでに存在する場合は、該当するレコードに、今回の出場日時、出場駅名、出場時得点を設定する。

【0076】(15)最終予測処理815センタサーバ101において、輸送管理システム105の運行実績や駅内駅間利用者移動最低必要時間を使って、指紋IDごとに、候補テーブル116における「入場日時、入場駅名」と「出場日時、出場駅名」のペアの可能性を算出し、その可能性に比例した得点を出場時得点に加算して、最終得点として設定する。

【0077】前記可能性がゼロのレコードは、候補テーブル116から削除してもよい。

【0078】候補テーブル116の全レコードに対する可能性算出の時間がない場合は、出場時得点の高いレコードの順に可能性を算出していき、制約された時間あるいは、算出の対象とするレコードの数あるいは、出場時得点の下限で、算出を打ち切る。

【0079】なお、本処理は必須ではない。

【0080】(16)確定処理816

候補テーブル116に最終得点が一つも設定されていない場合には、以下の処理において、最終得点の代わりに出場時得点を使うものとする。

【0081】センタサーバ101において、候補テーブル116を参照し、最終得点が最も高い指紋IDの指紋

情報が、(12)の出場指紋入力処理812において入力された指紋情報と一致すると判定する。この場合、指紋情報テーブル111を参照して、該当する指紋IDの氏名を出場駅の自動改札機103に送信する。また、該当レコードは候補テーブル116から削除して、履歴情報テーブル112において、新しいレコードに、該当する「指紋ID、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名」を設定し、課金状態を「未」に設定する。さらに、予約情報テーブル113に、前記「指紋ID、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名」に該当するレコードがある場合は、該当する利用列車番号を履歴情報テーブル112の前記該当レコードの列車番号に設定し、予約情報テーブル113から該当レコードを削除する。

【0082】最終得点の最高値があらかじめ定められた値以下であれば、(12)の出場指紋入力処理812において入力された指紋情報は登録されていないものとしてもよい。この場合、扉制御情報を出場駅の自動改札機103に送信する。

【0083】(12)の出場指紋入力処理812において入力された指紋情報と一致すると判定されなかった指紋情報の指紋IDについて、候補テーブル116の出場日時、出場駅名、出場時得点、最終得点を削除する。

【0084】(17)出場改札処理817

(16)の確定処理816で送信された氏名あるいは扉制御情報を受信した出場駅の自動改札機103は、氏名を受信した場合は、その氏名を出力装置120に出力し、扉制御情報を受信した場合は、扉121を閉める。

【0085】なお、本処理は必須ではない。

【0086】(18)課金処理818

センタサーバ101において、履歴情報テーブル112を参照して、課金状態が「未」のすべてのレコードに対して以下の処理を行う。

【0087】履歴情報テーブル112の該当レコードの入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、列車番号と、指紋情報テーブル111における該当する指紋IDの金融機関口座情報を、課金システム106に送信することで課金する。課金システム106から課金額が返信されてきたら、履歴情報テーブル112の該当レコードの課金額に前記課金額を設定し、課金状態を「済」に更新する。

【0088】なお、本処理は必須ではない。

【0089】以上、本システムにおける処理の流れを説明してきたが、(2)から(4)の一連の処理は、一旦、入場予測テーブル114の全レコードを削除して、繰り返し行われることがある。そのタイミングは、定期的であったり、予約情報テーブル113あるいは履歴情報テーブル112あるいは指紋情報テーブル111に更新があったときであったりする。

【0090】また、(5)から(7)の一連の処理も繰り返し行われることがある。そのタイミングは、(5)



の処理において指紋情報が入力されたときである。

【0091】また、(8)から(11)の一連の処理も繰り返し行われることがある。この場合、一旦、出場予測テーブル115の全レコードを削除して、新しく、候補テーブル116のすべての指紋ID、入場日時、入場駅名を出場予測テーブル115に設定し、入場時得点を得点として出場予測テーブル115に設定する。そのタイミングは、定期的であったり、予約情報テーブル113あるいは履歴情報テーブル112あるいは指紋情報テーブル111あるいは輸送管理システム105のダイヤや駅内駅間利用者移動最低必要時間に更新があったときであったり、候補テーブル116の入場時得点が更新されたときであったりする。

【0092】また、(12)から(17)の一連の処理も繰り返し行われることがある。そのタイミングは、(12)の処理において指紋情報が入力されたときである。

【0093】また、(18)の処理も繰り返し行われることがある。そのタイミングは、定期的であったり、(16)の処理で課金状態が「未」のレコードが設定されたときであったりする。

【0094】実施形態1では、指紋照合を中央計算機で行うことにより、自動改札機の計算能力や記憶容量が限られた場合でも、指紋認証による改札を高速高精度に行うことができる。

【0095】<実施形態2>図10に本実施形態を実現する全体システム構成を示す。センタサーバ1001には、ネットワーク1005を介して、1以上の入場駅の自動改札機1002および1以上の出場駅の自動改札機1003が接続されている。また、センタサーバ1001には、ネットワーク1008を介して、1以上の登録機104が接続されている。また、センタサーバ1001には、ネットワーク1006を介して、輸送管理システム1004が接続されている。また、センタサーバ1001には、ネットワーク1022を介して、課金システム1021が接続されている。

【0096】センタサーバ1001は、CPU、記憶装置、時計1020を持つ計算機である。センタサーバ1001の記憶装置には、指紋情報テーブル1007、履歴情報テーブル1008、予約情報テーブル113、入場予測テーブル114、出場予測テーブル115、候補テーブル1009、入場駅配信情報テーブル1010、出場駅配信情報テーブル1011が保存されている。

【0097】入場駅の自動改札機1002は、CPU、記憶装置、時計1014を持つ計算機である。自動改札機1002の記憶装置には、入場駅指紋情報テーブル1013と、自動改札機1002が設置されている駅の名前が入場駅名として保存されている。また、自動改札機1002には、指紋入力装置1012が接続されている。

【0098】出場駅の自動改札機1003は、CPU、記憶装置、時計1019を持つ計算機である。自動改札機1003の記憶装置には、出場駅指紋情報テーブル1018と、自動改札機1003が設置されている駅の名前が出場駅名として保存されている。また、自動改札機1003には、指紋入力装置1015、ディスプレイやスピーカ等の出力装置1016、扉1017が接続されている。

【0099】登録機104の記憶装置には、あらかじめ登録機ごとにユニークに割り振られている番号が登録機IDとして保存されている。また、登録機104には、指紋入力装置122、キーボードやマウスやタッチパネル等の入力装置123が接続されている。

【0100】輸送管理システム1004の記憶装置には、鉄道におけるダイヤ、駅内駅間利用者移動最低必要時間が保存されている。

【0101】課金システム1021の記憶装置には、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、列車番号から鉄道利用料金を導出する料金表が保存されている。課金システム1021は、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、列車番号と金銭価値残高が入力されると、前記料金表を参照して鉄道利用料金を導出し、前記金銭価値残高から前記料金を引き去るシステムである。引き去りが終了したら引き去ったあとの金銭価値残高を出力する。なお、入場日時、出場日時、列車番号は必須ではない。

【0102】指紋情報テーブル1007のテーブル構成を図11に示す。指紋情報テーブル1007は、登録機104を使って登録した指紋情報ごとに、該当する登録機IDと、該当する指紋の持ち主の個人情報を保持しておくものであり、指紋ID、指紋情報、登録機ID、氏名、住所、郵便番号、性別、生年月日、勤務地、就学地、初期金銭価値で構成される。指紋IDは、指紋情報ごとに付けられるユニークな番号である。

【0103】履歴情報テーブル1008のテーブル構成を図12に示す。履歴情報テーブル1008は、指紋IDごとに、該当する指紋の持ち主の鉄道利用実績を保持しておくものであり、指紋ID、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、列車番号、金銭価値残高で構成される。

【0104】予約情報テーブル113、入場予測テーブル114、出場予測テーブル115のテーブル構成は、実施形態1と同様である。

【0105】候補テーブル1009のテーブル構成を図13に示す。候補テーブル1009は、指紋IDごとに、該当する指紋の持ち主の未確定の鉄道利用状況のうち、入場時点で最も確からしい候補を保持しておくものであり、指紋ID、入場日時、入場駅名、入場時点での確からしさを表す入場時得点で構成される。

【0106】入場駅配信情報テーブル1010のテーブ

ル構成を図14に示す。入場駅配信情報テーブル1010は、指紋IDごとに、センタサーバ1001がどの入場駅の自動改札機に優先的に、該当する指紋情報および氏名を「該当する指紋の持ち主が、該当する日時に該当する駅で入場する確率」に比例した得点とともに配信するかを保持しておくものであり、指紋ID、配信駅名、入場日時、得点、指紋配信状態で構成される。

【0107】出場駅配信情報テーブル1011のテーブル構成を図15に示す。出場駅配信情報テーブル1011は、指紋IDごとに、センタサーバ1001がどの出場駅の自動改札機に優先的に、該当する指紋情報および氏名を「該当する指紋の持ち主が、該当する日時に該当する駅で出場する確率」に比例した得点とともに配信するかを保持しておくものであり、指紋ID、配信駅名、出場日時、得点、指紋配信状態で構成される。

【0108】入場駅指紋情報テーブル1013のテーブル構成を図16に示す。入場駅指紋情報テーブル1013は、指紋IDごとに、該当する指紋情報および氏名を「該当する指紋の持ち主が、該当する日時に、本テーブルが保存されている入場駅の自動改札機1002が設置されている駅で、入場する確率」に比例した得点とともに保持しておくものであり、指紋ID、指紋情報、氏名、入場日時、得点で構成される。

【0109】出場駅指紋情報テーブル1018のテーブル構成を図17に示す。出場駅指紋情報テーブル1018は、指紋IDごとに、該当する指紋情報および氏名を「該当する指紋の持ち主が、該当する日時に、本テーブルが保存されている出場駅の自動改札機1003が設置されている駅で、出場する確率」に比例した得点とともに保持しておくものであり、指紋ID、指紋情報、氏名、出場日時、得点で構成される。

【0110】以下、本システムにおける処理の流れを図18のフローチャートを用いて説明する。

【0111】(1)登録処理1801

センタサーバ1001において、登録機104から送信されてくる(a)指紋入力装置122から入力された鉄道利用者の指紋情報、(b)入力装置123から入力された前記鉄道利用者の氏名、住所、郵便番号、性別、生年月日、勤務地、就学地、初期金銭価値、利用区間401、有効期間、利用列車番号、(c)登録機104の記憶装置に保存されている登録機IDを、指紋情報テーブル1007および予約情報テーブル113に設定する。その際、指紋IDはセンタサーバ1001が付ける。初期金銭価値は、前記鉄道利用者が登録時に前払いした料金である。

【0112】(2)予約情報に基づく入場予測処理1802

センタサーバ1001において、実施形態1の(2)の予約情報に基づく入場予測処理802と同様の処理を行う。

【0113】なお、本処理は必須ではない。

【0114】(3)履歴情報に基づく入場予測処理1803

センタサーバ1001において、実施形態1の(3)の履歴情報に基づく入場予測処理803と同様の処理を行う。ただし、履歴情報テーブル112の代わりに履歴情報テーブル1008を用いる。

【0115】なお、本処理は必須ではない。

【0116】(4)指紋情報に基づく入場予測処理1804

センタサーバ1001において、実施形態1の(4)の指紋情報に基づく入場予測処理804と同様の処理を行う。ただし、指紋情報テーブル111の代わりに指紋情報テーブル1007を用いる。したがって、金融機関口座情報はない。

【0117】なお、本処理は必須ではない。

【0118】(5)入場配信準備処理1805

センタサーバ1001において、入場駅配信情報テーブル1010に、指紋情報テーブル1007のすべての指紋IDそれぞれについて、本システムにおけるすべての駅名の一つ一つを配信駅名とするレコードを作成する。作成したレコードの指紋配信状態を「未」に設定する。すでに存在するレコードに対しては、入場日時および得点を削除して、指紋配信状態を「完」に更新する。

【0119】入場駅配信情報テーブル1010において、それぞれの指紋IDと配信駅名のペアに対して、配信駅名を入場駅名として入場予測テーブル114を参照して、該当する入場日時および得点を設定する。同じ指紋IDと配信駅名のペアに対して、複数のレコードが存在してもよい。入場予測テーブル114に該当するレコードがない場合は、入場駅配信情報テーブル1010における得点は設定しない。

【0120】(6)入場配信処理1806

センタサーバ1001において、入場駅配信情報テーブル1010を参照して、配信駅名に該当する駅に設置されている入場駅の自動改札機に、該当する入場日時および得点、該当する指紋IDおよびその指紋IDの指紋情報と氏名を指紋情報テーブル1007を参照して、入場駅の自動改札機1002に送信する。指紋配信状態が「未」のレコードについては、送信後、同じ「指紋ID、配信駅名」のすべてのレコードの指紋配信状態を「済」に更新する。指紋配信状態が「完」のレコードについては、指紋IDと入場日時および得点と削除情報を送信して、同じ「指紋ID、配信駅名」のすべてのレコードの指紋配信状態を「済」に更新する。指紋配信状態が「済」のレコードについては、指紋IDと入場日時および得点だけ送信する。

【0121】入場駅配信情報テーブル1010のレコードを参照、送信する順番は、得点の高い順、あるいは、現在日時を時計1020から得て、入場日時が現在日時

に近い順である。得点が設定されていないレコードについては最後に送信する。

【0122】(7) 入場駅登録処理1807

入場駅の自動改札機1002において、(6)の入場配信処理1806で送信された指紋ID、指紋情報、氏名、入場日時、得点を受信した場合は、入場駅指紋情報テーブル1013の新しいレコードに設定する。(6)の入場配信処理1806で送信された指紋ID、入場日時、得点、削除情報を受信した場合は、入場駅指紋情報テーブル1013において、該当する指紋IDのレコードが複数存在する場合はそのうち一つだけ残して残りのレコードを削除後、該当する指紋IDのレコードの入場日時および得点を、受信した入場日時および得点に更新する。(6)の入場配信処理1806で送信された指紋ID、入場日時、得点を受信した場合は、入場駅指紋情報テーブル1013において、該当する指紋IDはすでに存在するので、そのレコードの指紋ID、指紋情報、氏名を設定した新しいレコードを作成し、作成したレコードの入場日時および得点に、受信した入場日時および得点を設定する。

【0123】(8) 入場照合処理1808

入場駅の自動改札機1002において、指紋入力装置1012を用いて鉄道利用者の指紋情報を読み取り、現在日時を時計1014から得て入場日時とする。

【0124】読み取った指紋情報と、入場駅指紋情報テーブル1013における全指紋IDの指紋情報との類似度を計算する。

【0125】全指紋IDの指紋情報との類似度を計算する時間がない場合は、入場日時から、入場駅指紋情報テーブル1013を参照して、該当するレコードの得点の高い指紋情報の順に類似度を計算していき、制約された時間あるいは、計算の対象とする指紋情報の数あるいは、得点の下限で、計算を打ち切る。

【0126】類似度を計算した指紋情報の指紋IDと、類似度に比例した得点のペアを、入場日時、記憶装置に保存されている入場駅名とともに、センタサーバ1001に送信する。指紋IDと得点のペアの送信は、得点の高い順に、ペア数あるいは得点の下限で打ち切ってもよい。

【0127】(9) 入場時得点算出処理1809

(8)の入場照合処理1808で送信された指紋IDと得点のペアと、入場日時、入場駅名を受信したセンタサーバ1001は、候補テーブル1009における入場時得点を算出する。

【0128】受信した指紋IDのそれぞれについて、入場日時と入場駅名から、入場予測テーブル114を参照して、該当するレコードの得点に、受信したペアの得点を加算して、入場時得点とする。入場予測テーブル114に該当レコードがなければ、受信したペアの得点を入場時得点とする。

【0129】候補テーブル1009に該当する指紋IDのレコードが存在しない場合は、新しいレコードに、該当する指紋ID、入場日時、入場駅名、入場時得点を設定する。また、出場予測テーブル115において、新しいレコードに、該当する指紋ID、入場日時、入場駅名を設定し、入場時得点を得点として設定する。

【0130】候補テーブル1009に該当する指紋IDのレコードがすでに存在する場合は、すでに設定されている入場時得点より、今回算出した入場時得点が大きければ、今回の入場日時、入場駅名、入場時得点に更新する。また、更新した場合には、出場予測テーブル115の該当する指紋IDの全レコードを削除し、新しいレコードに、該当する指紋ID、入場日時、入場駅名を設定し、入場時得点を得点として設定する。

【0131】(10) 予約情報に基づく出場予測処理1810

センタサーバ1001において、実施形態1の(8)の予約情報に基づく出場予測処理808と同様の処理を行う。

【0132】なお、本処理は必須ではない。

【0133】(11) 履歴情報に基づく出場予測処理1811

センタサーバ1001において、実施形態1の(9)の履歴情報に基づく出場予測処理809と同様の処理を行う。ただし、履歴情報テーブル112の代わりに履歴情報テーブル1008を用いる。

【0134】なお、本処理は必須ではない。

【0135】(12) 指紋情報に基づく出場予測処理1812

センタサーバ1001において、実施形態1の(10)の指紋情報に基づく出場予測処理810と同様の処理を行う。ただし、指紋情報テーブル111の代わりに指紋情報テーブル1007を用いる。したがって、金融機関口座情報はない。

【0136】なお、本処理は必須ではない。

【0137】(13) 輸送管理情報に基づく出場予測処理1813

センタサーバ1001において、実施形態1の(11)の輸送管理情報に基づく出場予測処理811と同様の処理を行う。ただし、輸送管理システム105の代わりに輸送管理システム1004を用いる。

【0138】なお、本処理は必須ではない。

【0139】(14) 出場配信準備処理1814

センタサーバ1001において、出場駅配信情報テーブル1011に、候補テーブル1009のすべての指紋IDそれぞれについて、本システムにおけるすべての駅名の一つ一つを配信駅名とするレコードを作成する。作成したレコードの指紋配信状態を「未」に設定する。すでに存在するレコードに対しては、出場日時および得点を削除して、指紋配信状態を「完」に更新する。

【0140】出場駅配信情報テーブル1011において、それぞれの指紋IDと配信駅名のペアに対して、配信駅名を出場駅名として出場予測テーブル115を参照して、該当する出場日時および得点を設定する。同じ指紋IDと配信駅名のペアに対して、複数のレコードが存在してもよい。それぞれの指紋IDと配信駅名のペアについて、出場日時が「該当する指紋IDに対して出場駅配信情報テーブル1011に設定されていない出場日時の範囲」のレコードを作成し、候補テーブル1009の該当する指紋IDの入場時得点を得点として設定する。

【0141】(15) 出場配信処理1815  
センタサーバ1001において、出場駅配信情報テーブル1011を参照して、配信駅名に該当する駅に設置されている出場駅の自動改札機に、該当する出場日時および得点、該当する指紋IDおよびその指紋IDの指紋情報と氏名を指紋情報テーブル1007を参照して、出場駅の自動改札機1003に送信する。指紋配信状態が「未」のレコードについては、送信後、同じ「指紋ID、配信駅名」のすべてのレコードの指紋配信状態を「済」に更新する。指紋配信状態が「完」のレコードについては、指紋IDと出場日時および得点と削除情報を送信して、同じ「指紋ID、配信駅名」のすべてのレコードの指紋配信状態を「済」に更新する。指紋配信状態が「済」のレコードについては、指紋IDと出場日時および得点だけ送信する。

【0142】出場駅配信情報テーブル1011のレコードを参照、送信する順番は、得点の高い順、あるいは、現在日時を時計1020から得て、出場日時が現在日時に近い順である。得点が設定されていないレコードについては最後に送信する。

【0143】(16) 出場駅登録処理1816  
出場駅の自動改札機1003において、(15)の出場配信処理1815で送信された指紋ID、指紋情報、氏名、出場日時、得点を受信した場合は、出場駅指紋情報テーブル1018の新しいレコードに設定する。(15)の出場配信処理1815で送信された指紋ID、出場日時、得点、削除情報を受信した場合は、出場駅指紋情報テーブル1018において、該当する指紋IDのレコードが複数存在する場合はそのうち一つだけ残して残りのレコードを削除後、該当する指紋IDのレコードの出場日時および得点を、受信した出場日時および得点に更新する。(15)の出場配信処理1815で送信された指紋ID、出場日時、得点を受信した場合は、出場駅指紋情報テーブル1018において、該当する指紋IDはすでに存在するので、そのレコードの指紋ID、指紋情報、氏名を設定した新しいレコードを作成し、作成したレコードの出場日時および得点に、受信した出場日時および得点を設定する。

【0144】(17) 出場照合処理1817  
出場駅の自動改札機1003において、指紋入力装置1

015を用いて鉄道利用者の指紋情報を読み取り、現在日時を時計1019から得て出場日時とする。

【0145】読み取った指紋情報と、出場駅指紋情報テーブル1018における全指紋IDの指紋情報との類似度を計算する。

【0146】全指紋IDの指紋情報との類似度を計算する時間がない場合は、出場日時から、出場駅指紋情報テーブル1018を参照して、該当するレコードの得点の高い指紋情報の順に類似度を計算していき、制約された時間あるいは、計算の対象とする指紋情報の数あるいは、得点の下限で、計算を打ち切る。

【0147】類似度を計算した指紋情報の指紋IDと、類似度に比例した得点のペアを、出場日時とともに(18)の確定処理1818に渡す。

【0148】(18) 確定処理1818  
出場駅の自動改札機1003において、(17)の出場照合処理1817から渡された指紋IDのそれぞれについて、渡された出場日時から、出場駅指紋情報テーブル1018を参照して、該当するレコードの得点に、渡されたペアの得点を加算して、出場時得点とする。

【0149】出場時得点が最も高い指紋IDの指紋情報が、(17)の出場照合処理1817において入力された指紋情報と一致すると判定する。この場合、出場駅指紋情報テーブル1018を参照して、該当する指紋IDの氏名を(19)の出場改札処理1819に渡す。また、該当する指紋ID、出場日時、記憶装置に保存されている出場駅名をセンタサーバ1001に送信する。

【0150】出場時得点の最高値があらかじめ定められた値以下であれば、(17)の出場照合処理1817において入力された指紋情報は登録されていないものとしてもよい。この場合、扉制御情報を(19)の出場改札処理1819に渡す。

【0151】(19) 出場改札処理1819  
(18)の確定処理1818から氏名あるいは扉制御情報を渡された出場駅の自動改札機1003は、氏名を渡された場合は、その氏名を出力装置1016に出力し、扉制御情報を渡された場合は、扉1017を閉める。

【0152】なお、本処理は必須ではない。

【0153】(20) 課金処理1820

(18)の確定処理1818で送信された指紋ID、出場日時、出場駅名を受信したセンタサーバ1001は、履歴情報テーブル1008において、新しいレコードに、受信した指紋IDと、候補テーブル1009の受信した指紋IDの「入場日時、入場駅名」と、受信した「出場日時、出場駅名」を設定して、候補テーブル1009から受信した指紋IDのレコードを削除する。また、予約情報テーブル113に、前記「指紋ID、入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名」に該当するレコードがある場合は、該当する利用列車番号を履歴情報テーブル1008の前記該当レコードの列車番号に設定

し、予約情報テーブル113から該当レコードを削除する。さらに、履歴情報テーブル1008を参照して得られる受信した指紋IDの最低の金銭価値残高を、前記「入場日時、入場駅名、出場日時、出場駅名、列車番号」とともに課金システム1021に送信することで課金する。課金システム1021から金銭価値残高が返信されてきたら、その金銭価値残高を前記該当レコードの金銭価値残高に設定する。履歴情報テーブル1008に受信した指紋IDの金銭価値残高が存在しなければ、指紋情報テーブル1007を参照して得られる受信した指紋IDの初期金銭価値を、金銭価値残高として課金システム1021に送信する。

【0154】受信した指紋IDを(21)の削除処理1821に渡す。あるいは、予約情報テーブル113に受信した指紋IDのレコードがなくなったら、その指紋IDを(21)の削除処理1821に渡す。あるいは、履歴情報テーブル1008の受信した指紋IDの金銭価値残高が課金するには不十分になったら、その指紋IDを(21)の削除処理1821に渡す。あるいは、指紋IDに有効期限を設定しておき、現在日時が有効期限を過ぎた指紋IDは無効であるとして、その指紋IDを(21)の削除処理1821に渡す。

【0155】(21)削除処理1821  
センタサーバ1001において、(20)の課金処理1820から渡された指紋IDについて、センタサーバ1001の記憶装置に保存されている全テーブルからレコードを削除する。また、渡された指紋IDを入場駅の自動改札機1002および出場駅の自動改札機1003に送信する。

【0156】なお、本処理は必須ではない。

【0157】(22)入場駅削除処理1822

(21)の削除処理1821で送信された指紋IDを受信した入場駅の自動改札機1002は、入場駅指紋情報テーブル1013から、受信した指紋IDのレコードを削除する。

【0158】なお、本処理は必須ではない。

【0159】(23)出場駅削除処理1823

(21)の削除処理1821で送信された指紋IDを受信した出場駅の自動改札機1003は、出場駅指紋情報テーブル1018から、受信した指紋IDのレコードを削除する。

【0160】なお、本処理は必須ではない。

【0161】以上、本システムにおける処理の流れを説明してきたが、(2)から(7)の一連の処理は、一旦、入場予測テーブル114の全レコードを削除して、繰り返し行われることがある。そのタイミングは、定期的であったり、予約情報テーブル113あるいは履歴情報テーブル1008あるいは指紋情報テーブル1007に更新があったときであったりする。

【0162】また、(8)から(9)の一連の処理も繰

り返し行われることがある。そのタイミングは、(8)の処理において指紋情報が入力されたときである。

【0163】また、(10)から(16)の一連の処理も繰り返し行われることがある。この場合、一旦、出場予測テーブル115の全レコードを削除して、新しく、候補テーブル1009のすべての指紋ID、入場日時、入場駅名を出場予測テーブル115に設定し、入場時得点を得点として出場予測テーブル115に設定する。そのタイミングは、定期的であったり、予約情報テーブル113あるいは履歴情報テーブル1008あるいは指紋情報テーブル1007あるいは輸送管理システム1004のダイヤや駅内駅間利用者移動最低必要時間に更新があったときであったり、候補テーブル1009の入場時得点が更新されたときであったりする。

【0164】また、(17)から(20)の一連の処理も繰り返し行われることがある。そのタイミングは、(17)の処理において指紋情報が入力されたときである。

【0165】なお、指紋情報および氏名をセンタサーバ1001から入場駅の自動改札機1002および出場駅の自動改札機1003に配信する上述の処理の代わりに、指紋情報および氏名をあらかじめすべての自動改札機に登録しておいてもよいが、なるべく早く登録できる方法がよい。

【0166】実施形態2では、指紋照合を自動改札機で行うことにより、ネットワークの通信速度や回線容量が限られた場合でも、指紋認証による改札を高速高精度に行うことができる。

【0167】なお、上述の二つの実施形態において、課金方法として、登録時に入力した予約情報に応じた料金を前払いしておいてもよい。また、実施形態1においては実施形態2と同様に行ってもよいし、実施形態2においては実施形態1と同様に行ってもよい。

【0168】また、入場時と出場時以外にも、鉄道利用者の指紋情報を入力するようにしてもよい。この場合も同様に得点計算をしていけばよい。例えば、乗り換え時にも自動改札機を通過するような場合である。

【0169】また、センタサーバと自動改札機との間に、駅ごとに情報を中継、集約、配信する計算機があってもよい。

【0170】また、センタサーバが、入場駅の自動改札機および出場駅の自動改札機のうち一方と一体であってもよいし、入場駅の自動改札機と出場駅の自動改札機が一体であってもよいし、センタサーバと入場駅の自動改札機と出場駅の自動改札機が一体であってもよい。

【0171】また、自動改札機の設置場所は、駅構内ではなく、プラットホームでもよいし、車両でもよいし、座席でもよい。自動改札機の設置場所が座席の場合、予約情報テーブルに座席番号の項目を追加したり、履歴情報テーブルにグリーン席、指定席、自由席等の座席種類

の項目を追加したり、指紋情報テーブルに喫煙席と禁煙席の区別を利用するための喫煙有無の項目を追加して、予測処理や課金処理や配信処理に利用してもよい。

【0172】また、指紋情報は、センタサーバや自動改札機とは別の場所に登録されていて、ネットワークを介して参照するようにしてもよい。

【0173】また、用いる生体情報としては指紋以外にも、虹彩、掌形、顔貌、体型、血管パターン、掌紋、網膜、耳形状、DNA、におい、声紋、動的署名、キーストローク、歩き方等、他の生体情報を適用してもよい。この場合、生体情報の入力装置も対応するものを用いる。例えば、顔貌、歩き方、体型であれば、カメラといった具合である。

【0174】

【発明の効果】本発明によれば、高速な本人認証が要求される入出場管理システムにおいて、生体認証等の精度の低い認証方法を用いた場合でも、正確な入出場管理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を用いた第1の実施の形態における自動出改札システムのシステム構成図である。

【図2】第1の実施の形態における指紋情報テーブル構成図である。

【図3】第1の実施の形態における履歴情報テーブル構成図である。

【図4】予約情報テーブル構成図である。

【図5】入場予測テーブル構成図である。

【図6】出場予測テーブル構成図である。

【図7】第1の実施の形態における候補テーブル構成図である。

【図8】第1の実施の形態における処理手順を示したフローチャートである。

【図9】本発明を用いた自動出改札システムを利用する路線例の図である。

【図10】本発明を用いた第2の実施の形態における自動出改札システムのシステム構成図である。

【図11】第2の実施の形態における指紋情報テーブル構成図である。

【図12】第2の実施の形態における履歴情報テーブル構成図である。

【図13】第2の実施の形態における候補テーブル構成図である。

【図14】第2の実施の形態における入場駅配信情報テーブル構成図である。

【図15】第2の実施の形態における出場駅配信情報テーブル構成図である。

【図16】第2の実施の形態における入場駅指紋情報テーブル構成図である。

【図17】第2の実施の形態における出場駅指紋情報テーブル構成図である。

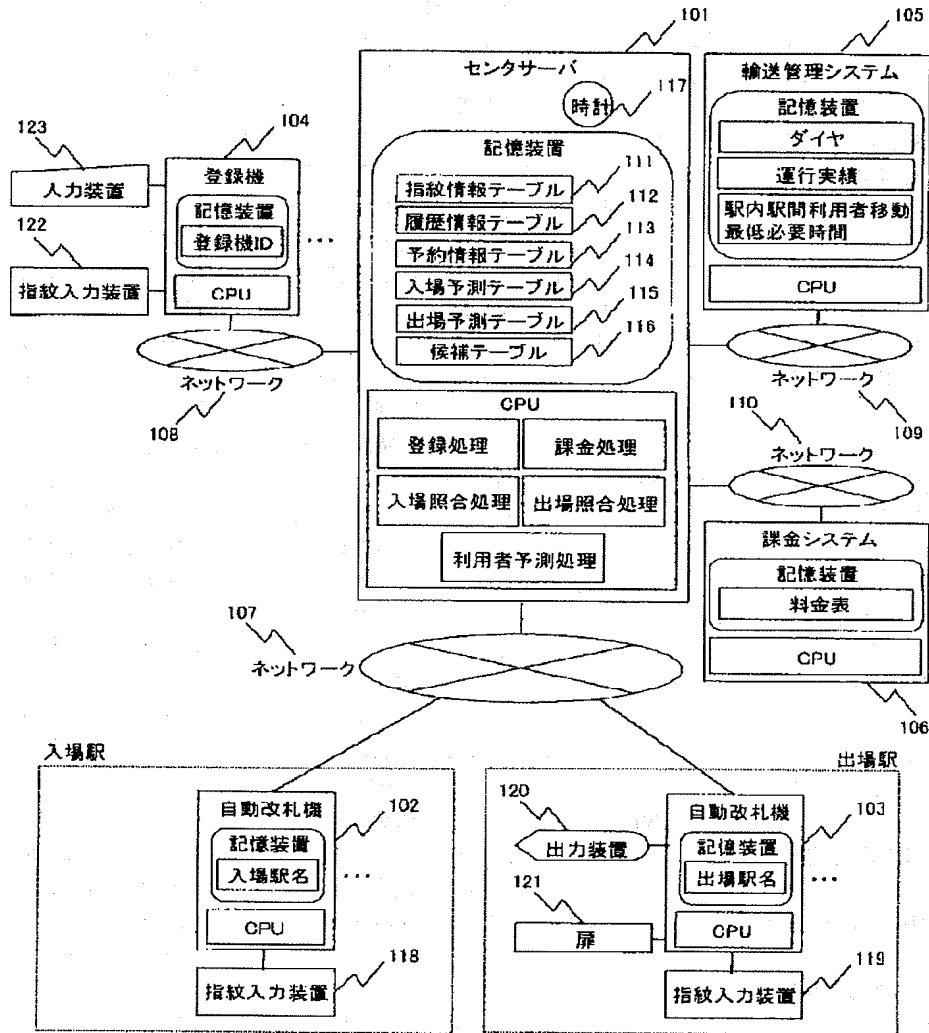
【図18】第2の実施の形態における処理手順を示したフローチャートである。

【符号の説明】

101…センタサーバ、102…自動改札機、103…自動改札機、104…登録機、105…輸送管理システム、106…課金システム、107…ネットワーク、108…ネットワーク、109…ネットワーク、110…ネットワーク、111…指紋情報テーブル、112…履歴情報テーブル、113…予約情報テーブル、114…入場予測テーブル、115…出場予測テーブル、116…候補テーブル、117…時計、118…指紋入力装置、119…指紋入力装置、120…出力装置、121…扉、122…指紋入力装置、123…入力装置、401…利用区間、801…登録処理、802…予約情報に基づく入場予測処理、803…履歴情報に基づく入場予測処理、804…指紋情報に基づく入場予測処理、805…入場指紋入力処理、806…入場照合処理、807…入場時得点算出処理、808…予約情報に基づく出場予測処理、809…履歴情報に基づく出場予測処理、810…指紋情報に基づく出場予測処理、811…輸送管理情報に基づく出場予測処理、812…出場指紋入力処理、813…出場照合処理、814…出場時得点算出処理、815…最終予測処理、816…確定処理、817…出場改札処理、818…課金処理、1001…センタサーバ、1002…自動改札機、1003…自動改札機、1004…輸送管理システム、1005…ネットワーク、1006…ネットワーク、1007…指紋情報テーブル、1008…履歴情報テーブル、1009…候補テーブル、1010…入場駅配信情報テーブル、1011…出場駅配信情報テーブル、1012…指紋入力装置、1013…入場駅指紋情報テーブル、1014…時計、1015…指紋入力装置、1016…出力装置、1017…扉、1018…出場駅指紋情報テーブル、1019…時計、1020…時計、1021…課金システム、1022…ネットワーク、1801…登録処理、1802…予約情報に基づく入場予測処理、1803…履歴情報に基づく入場予測処理、1804…指紋情報に基づく入場予測処理、1805…入場配信準備処理、1806…入場配信処理、1807…入場駅登録処理、1808…入場照合処理、1809…入場時得点算出処理、1810…予約情報に基づく出場予測処理、1811…履歴情報に基づく出場予測処理、1812…指紋情報に基づく出場予測処理、1813…輸送管理情報に基づく出場予測処理、1814…出場配信準備処理、1815…出場配信処理、1816…出場駅登録処理、1817…出場照合処理、1818…確定処理、1819…出場改札処理、1820…課金処理、1821…削除処理、1822…入場駅削除処理、1823…出場駅削除処理。

【図1】

図 1



【図5】

図 5

入場予測テーブル 114

| 指紋ID  | 入場日時 | 入場駅名 | 得点 |
|-------|------|------|----|
| 12345 |      |      |    |
| 12345 |      |      |    |
| 12345 |      |      |    |
| 23456 |      |      |    |
| .     |      |      |    |
| .     |      |      |    |

【図2】

指紋情報テーブル 111

| 指紋ID  | 指紋情報 | 登録機ID | 氏名 | 住所 | 郵便番号 | 性別 | 生年月日 | 勤務地 | 就学地 | 金融機関口座情報 |
|-------|------|-------|----|----|------|----|------|-----|-----|----------|
| 12345 |      |       |    |    |      |    |      |     |     |          |
| 23456 |      |       |    |    |      |    |      |     |     |          |
| 34567 |      |       |    |    |      |    |      |     |     |          |
| .     |      |       |    |    |      |    |      |     |     |          |
| .     |      |       |    |    |      |    |      |     |     |          |

【図4】

図 4

予約情報テーブル 113

| 指紋ID  | 利用区間  | 有効期限 | 利用列車番号 |
|-------|-------|------|--------|
| 12345 | b駅-1駅 |      |        |
| 12345 |       |      |        |
| 12345 |       |      |        |
| 23456 |       |      |        |
| .     |       |      |        |
| .     |       |      |        |

【図3】

履歴情報テーブル <sup>112</sup>

| 指紋ID  | 入場日時 | 入場駅名 | 出場日時 | 出場駅名 | 列車番号 | 課金額 | 課金状態 |
|-------|------|------|------|------|------|-----|------|
| 12345 |      |      |      |      |      |     | 未    |
| 12345 |      |      |      |      |      |     | 済    |
| 12345 |      |      |      |      |      |     |      |
| 23456 |      |      |      |      |      |     |      |
| .     |      |      |      |      |      |     |      |
| .     |      |      |      |      |      |     |      |

【図6】

出場予測テーブル <sup>115</sup>

図 6

| 指紋ID  | 入場日時 | 入場駅名 | 出場日時 | 出場駅名 | 得点 |
|-------|------|------|------|------|----|
| 12345 |      |      |      |      |    |
| 12345 |      |      |      |      |    |
| 12345 |      |      |      |      |    |
| 23456 |      |      |      |      |    |
| .     |      |      |      |      |    |
| .     |      |      |      |      |    |

【図7】

候補テーブル <sup>116</sup>

| 指紋ID  | 入場日時 | 入場駅名 | 出場日時 | 出場駅名 | 入場時得点 | 出場時得点 | 最終得点 |
|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|
| 12345 |      |      |      |      |       |       |      |
| 23456 |      |      |      |      |       |       |      |
| 34567 |      |      |      |      |       |       |      |
| 45678 |      |      |      |      |       |       |      |
| .     |      |      |      |      |       |       |      |
| .     |      |      |      |      |       |       |      |

【図13】

図 13

候補テーブル <sup>1009</sup>

| 指紋ID  | 入場日時 | 入場駅名 | 入場時得点 |
|-------|------|------|-------|
| 12345 |      |      |       |
| 23456 |      |      |       |
| 34567 |      |      |       |
| 45678 |      |      |       |
| .     |      |      |       |
| .     |      |      |       |

【図14】

図 14

入場駅配信情報テーブル <sup>1010</sup>

| 指紋ID  | 配信駅名 | 入場日時 | 得点 | 指紋配信状態 |
|-------|------|------|----|--------|
| 12345 |      |      |    | 未      |
| 12345 |      |      |    | 未      |
| 12345 |      |      |    | 未      |
| 23456 |      |      |    | 済      |
| .     |      |      |    |        |
| .     |      |      |    |        |

【図9】

図 9



【図11】

指紋情報テーブル <sup>1007</sup>

| 指紋ID  | 指紋情報 | 登録機ID | 氏名 | 住所 | 郵便番号 | 性別 | 生年月日 | 勤務地 | 就学地 | 初期金銭価値 |
|-------|------|-------|----|----|------|----|------|-----|-----|--------|
| 12345 |      |       |    |    |      |    |      |     |     |        |
| 23456 |      |       |    |    |      |    |      |     |     |        |
| 34567 |      |       |    |    |      |    |      |     |     |        |
| .     |      |       |    |    |      |    |      |     |     |        |
| .     |      |       |    |    |      |    |      |     |     |        |

【図15】

図 15

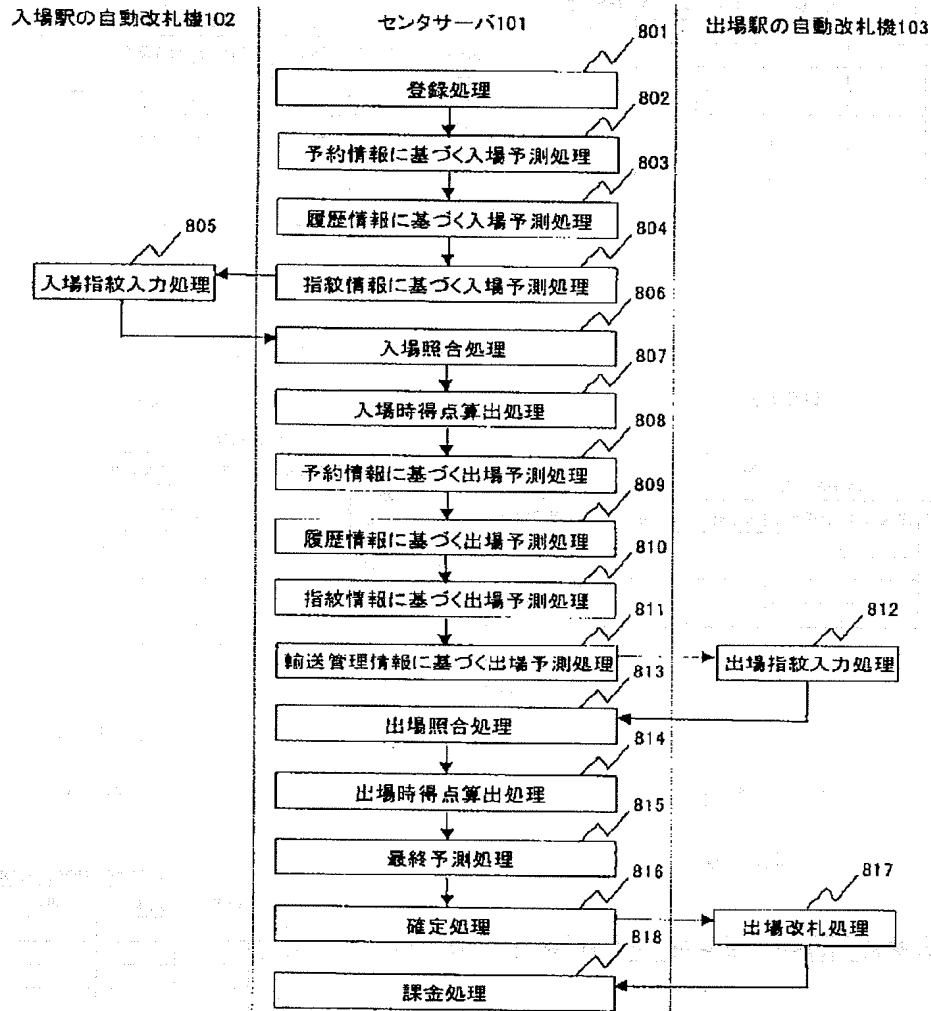
出場駅配信情報テーブル <sup>1011</sup>

| 指紋ID  | 配信駅名 | 出場日時 | 得点 | 指紋配信状態 |
|-------|------|------|----|--------|
| 12345 |      |      |    | 未      |
| 12345 |      |      |    | 未      |
| 12345 |      |      |    | 未      |
| 23456 |      |      |    | 済      |
| .     |      |      |    |        |
| .     |      |      |    |        |



【図8】

図 8



【図12】

図 12

履歴情報テーブル 1008

| 指紋ID  | 入場日時 | 入場駅名 | 出場日時 | 出場駅名 | 列車番号 | 金銭価値残高 |
|-------|------|------|------|------|------|--------|
| 12345 |      |      |      |      |      |        |
| 12345 |      |      |      |      |      |        |
| 12345 |      |      |      |      |      |        |
| 23456 |      |      |      |      |      |        |
| .     |      |      |      |      |      |        |
| .     |      |      |      |      |      |        |
| .     |      |      |      |      |      |        |

【図16】

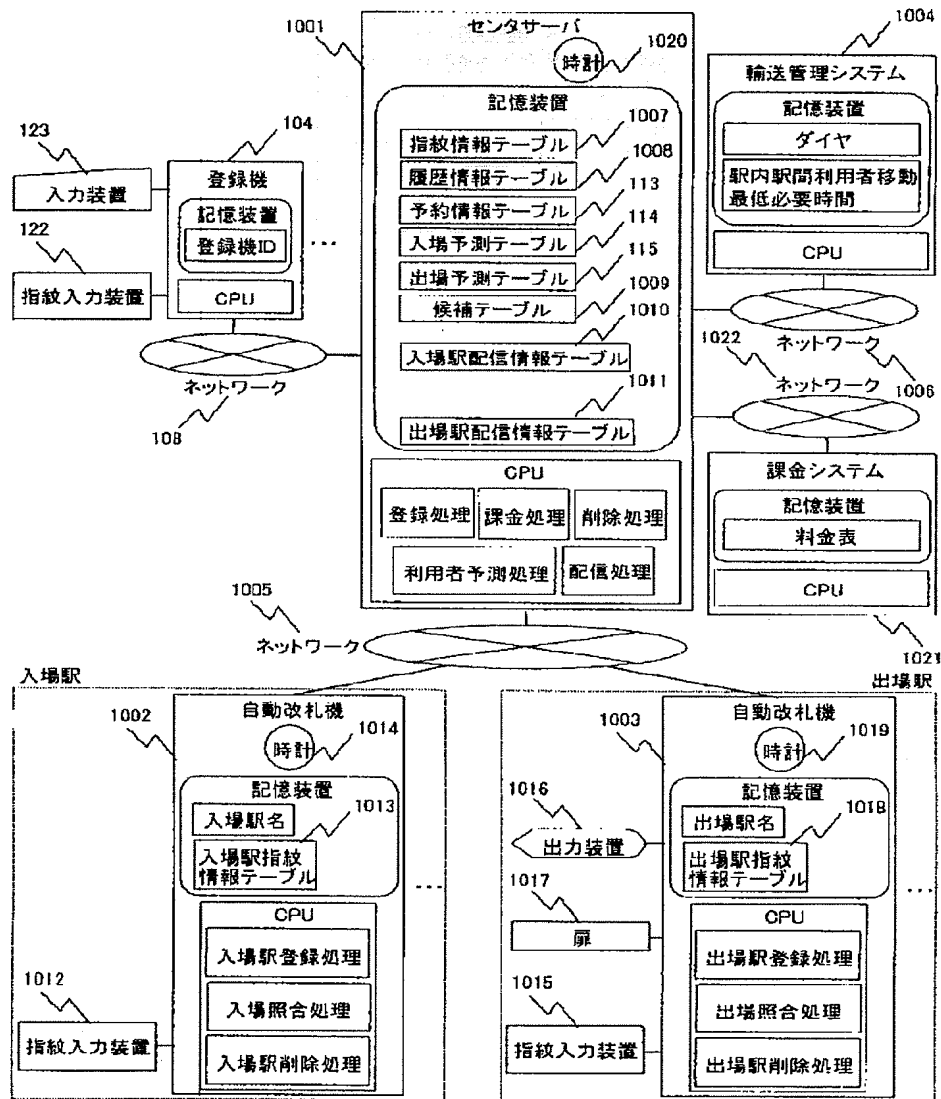
図 16

入場駅指紋情報テーブル 1013

| 指紋ID  | 指紋情報 | 氏名 | 入場日時 | 得点 |
|-------|------|----|------|----|
| 12345 |      |    |      |    |
| 12345 |      |    |      |    |
| 12345 |      |    |      |    |
| 23456 |      |    |      |    |
| .     |      |    |      |    |
| .     |      |    |      |    |
| .     |      |    |      |    |

【図10】

図 10



【図17】

図 17

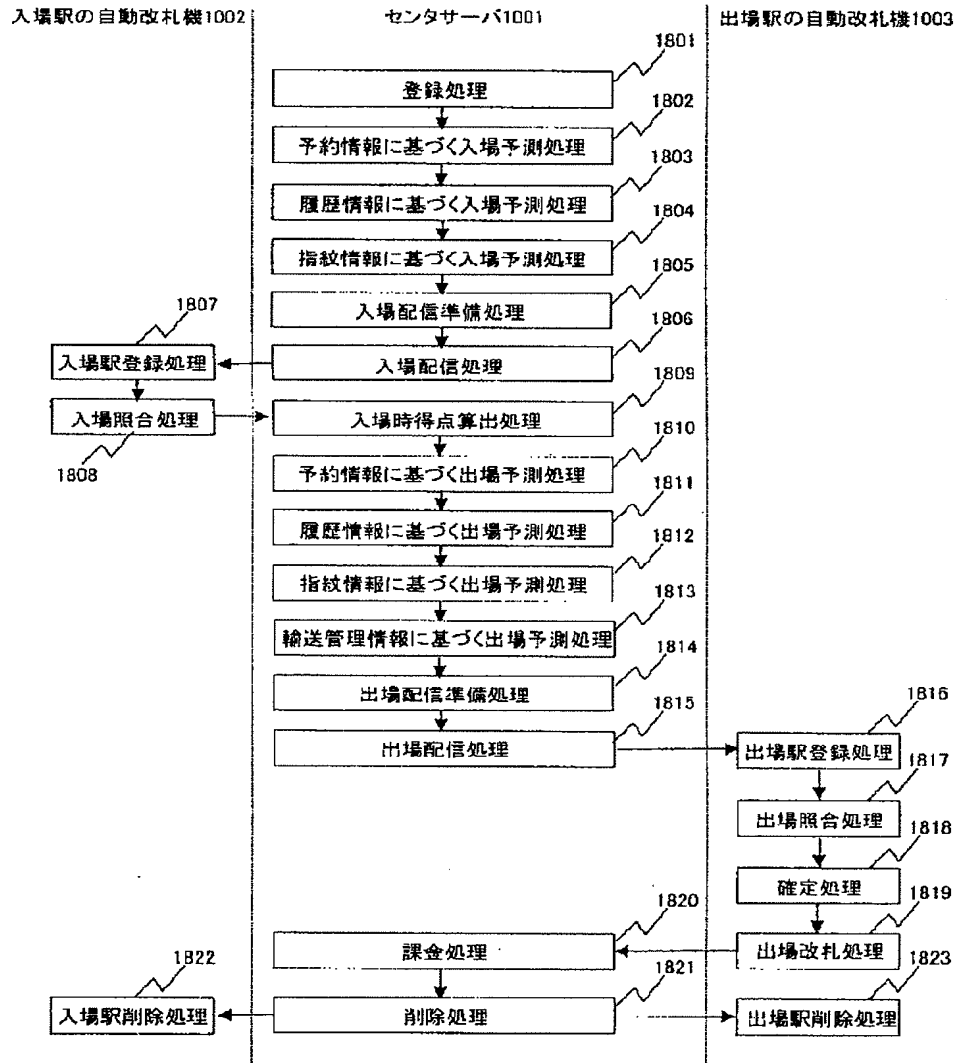
1018

出場駅指紋情報テーブル

| 指紋ID  | 指紋情報 | 氏名 | 出場日時 | 得点 |
|-------|------|----|------|----|
| 12345 |      |    |      |    |
| 12345 |      |    |      |    |
| 12345 |      |    |      |    |
| 23456 |      |    |      |    |
| ⋮     |      |    |      |    |
| ⋮     |      |    |      |    |
| ⋮     |      |    |      |    |

【図18】

図 18



フロントページの続き

(72)発明者 江口 俊宏  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 中田 順二  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 伊藤 敏明  
神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式  
会社日立製作所社会情報システム事業部内

Fターム(参考) 3E027 CA07 CB10  
5B085 AA08 AE25  
5J104 AA07 KA01 KA16 KA17 NA05